

Elektronik Bilgi Sistemleri

Electronic Information Systems

Birgül Egeli*

Öz

Gelişen teknoloji ve artan bilgi miktarı ile birlikte kullanıcının bilgiye istenilen yerden ve kolaylıkla erişebilmesini sağlayacak yeni sistemler gerekmektedir. Bu sistemlerin en önemlilerinden biri elektronik bilgi sistemleridir. Eldeki evrensel bilgi birikimi ve üretiminin bütün toplumlar tarafından eşit koşullarda paylaşılmasını sağlama amacıyla olan elektronik bilgi sistemleri etkin olabilmek için gelişen teknolojileri kullanmak zorundadır. Gelişen teknolojilerin yarattığı yeni kayıt ortamları olan CD-ROM ve hipermedya beraberlerinde bazı sorunları da getirmekte ve bu sorunların çözümü ile ilgili olarak yeni araştırma konuları ortaya çıkmaktadır. Bu araştırmalar sonucunda elektronik bilgi sistemleri istenilen düzeye erişebilecek ve kullanıcıya en iyi hizmeti verebilecek duruma gelecektir.

Abstract

Users can retrieve information that is increasing continuously, using new technologies and new systems such as electronic information systems. The aim of electronic information systems is to share accumulation and production of universal information equally within every society. This requires the use of CD-ROM and hypermedia; the new storage and retrieval environments created by developing technologies. The use of these environments creates new problems for the researchers to work on. Electronic information systems can achieve a desired level of performance and service the users appropriately based upon the results of such research.

Giriş

Kullanıcıların artan bilgiye erişimleri gelişen teknoloji ve yeni sistemler ile olasıdır. Bu yeni sistemlerden biri de elektronik bilgi sistemleridir. Bilgi sistemlerinin ortak amacı, eldeki evrensel bilgi birikimi ve üretiminin uluslararası işbirliği, işbölümü, ortak katkı ve çalışma ile denetim altına alınması ve bilginin bütün toplumlar ve bireylere eşit koşullarda paylaşımının sağlanmasıdır (Yılmaz, 1990). Bilgi sistemlerinin dünü denilince akla gelen, pasif bilgi deposu olan kütüphanelerdir (Kranck, 1989). Bu kütüphanelerde bilgi çoğunlukla

* Dr. Birgül Egeli Boğaziçi Üniversitesi Meslek Yüksek Okulu Öğretim Görevlisidir.

kâğıt üzerinde, bazıları da mikrofişlerdedir. Kitapların ve yayınların sürekli olarak artması kütüphanelerde krize yol açmıştır. Alınan kitaplar için yer bulmak sorun olmakta, ayrıca kitapların fiyatları arttığı için kütüphanelerin bütçeleri de zorlanmaktadır. Bu sorunların çözümü kütüphanelerin elektronikleşmesindedir. Teknolojik gelişmeler ışığında kütüphaneler otomatikleşmeye başlamışlardır, ancak, hâlâ pasif bilgi depoları olma özelliğini de taşımaktadırlar. Bu tip sistemlerde kâğıt üzerindeki bilgi, ekrandaki bilgiye dönüşmekten ileriye gidememiştir. Bu sistemlerin yararları arama işlemi kolaylaştırıp, hızlandırmış olmalarıdır. Kütüphaneler böylece yeni bir sürece girmişler, kütüphaneciler de geleneksel görevlerinden değişik işlevleri yerine getirmek zorunda kalmışlardır.

Kişilerin doğrudan kullanabildiği kütüphane sistemleri kamuya açık bilgisayar sistemleri (public-access computer systems) olarak tanımlanır. Çevrimiçi kataloglar, kullanıcının arama yapabildiği uzaktan-erişimli veri tabanları, bölgesel referans veri tabanları bu sistemlere örnek oluşturlar.

Kamuya açık sistemlerin özellikleri şunlardır (Bailey, 1989):

- 1) Yeni bilginin çok hızlı dağıtılması,
- 2) Gerekli bilginin hızlı elde edilmesi için güçlü arama araçlarına sahip olması,
- 3) Kullanıcının bilgiyi istediği biçimde değerlendirebileceği bilgi yönetimi ve analiz araçlarını (istatistik vs.) içermesi,
- 4) İleri aşama analiz için bilginin kullanıcının makinasına aktarılabilmesi,
- 5) Birden çok kullanıcının aynı anda sistemin kaynaklarına erişiminin sağlanması,
- 6) Ev, ofis ya da diğer yerlerden bilgi ve hizmete erişim olanakları sağlanması,
- 7) Sistem kaynaklarının 24 saat boyunca kullanılabilir olması.

Elektronik bilgi sistemleri kamuya açık bilgisayar sistemlerinin örneklerindedir. Bu sistemler, kullanıcıların dijital formdaki çeşitli kaynak ve referans materyaline erişimini sağlar, ileri arama teknikleri ile donatılmışlardır ve istenirse analiz araçları da eklenebilir. Bu sistemlerin içinde: 1) dizinler ve özetler, 2) tam metin referans kaynakları (ansiklopedi, sözlük), 3) tam metin makaleler, 4) tam metin gazete yayınları, 5) referans kaynakları dışında kalan tam metin kitaplar, 6) sayısal veri tabanları (sayım verileri gibi), 7) dijitalleştirilmiş görsel-işitsel materyal (grafik görüntüler), ve 8) hipermedya (çerçevelerin ağı olarak bilgiyi organize eden ortam) gibi materyal yer alır.

Gelişen Teknolojinin Bilgi Sistemlerine Etkileri

Geleceğin bilgi ağları ve sistemleri herkese, her yerde ve her zaman ses, veri, görüntü, video bilgisi ya da bu bilgilerin hileşimine erişim olanağını sağlayacaktır. Bu bilgi ağları ile kişiler uyum sorunu olup olmayacağını düşünmeden evlerindeki telefon girişine terminallerini takabilecek, tüm dünya ile bağlantı kurabilecek ve çeşitli işlevleri (bilgiye erişim, oyun, yardım) gerçekleştirebileceklerdir. Bu tip sistemler bilgi yinelenmesini de önleyecek ve bilgi, kaynağından elde edildiği için daha sağlıklı olacaktır. Ancak böyle bir sistem evrensel bilgi miktarını ve ülkelerarası iletişimi karşılayacak kadar kapasiteli ve hızlı bilgisayar ortamlarına gerek duymaktadır. Bu bilgisayar ortamları için gelişen teknolojinin yarattığı CD-ROM ve hipermedya gibi yeni kayıt ortamları ile fiber optik gibi iletişim ortamları gerekmektedir.

CD-ROM

Lazer teknolojisi ile birleşen optik diskler yüksek kapasiteli bilgi kayıt ortamları oluşturmuşlardır. Yazı, resim, ses ve video görüntüleri gibi bilgileri depolama özellikleri içerdiklerinden yeni uygulama alanları açılmasına neden olmuşlardır. Mikrobilgisayarlarda kullanılan CD-ROM'lar yalnızca okunabilen kompakt disk optik sistemleridir. Sistemin optik özellikleri yüksek yoğunlukta veri kaydına olanak tanır. Bir optik disk bir manyetik diskten yüzlerce kat fazla veri saklayabilir. Günümüzde 12-inçlik bir diskin kapasitesi gigabayt (10^9) düzeyindedir (Athey ve Zmud, 1988). Bu kapasite 400.000 sayfa yazıya karşılık gelir, ki bu miktar *Encyclopaedia Britannica*'nın tüm içeriğinden fazladır. Manyetik diskler tozdan arınmış ortam istedikleri için bilgisayarların içine yerleştirilirler, ancak optik disklerde bu sorun yoktur. Optik diskleri, diskin okuma kapasitesini azaltmadan, korumak için plastik ile kaplamak olasıdır.

Optik diskler sesleri ve video görüntülerini çerçeveler içinde saklar. Normal bir diskte 54.000 çerçeve bulunur. Bu çerçevelerde ekran görüntüleri olabileceği gibi 30 dakikalık video sunuşu da olabilir. Her çerçeveye doğrudan ulaşılabileceği için sistem hızlı çalışır. Optik diskler, yer değiştirebilme, yüksek kapasitede bilgi depolama, hızlı ve güvenilir olma özellikleri ile yeni sistemlerde tercih edilme nedeni olmuşlardır.

Hipermedya

Bilgisayar teknolojisinin gelişmesi ve artan bilgi miktarı ile birlikte bilginin etkin bir şekilde kullanıcıya sunulması için yeni teknolojiler geliştirilmiştir. Bu teknolojilerden biri çoklu sunu (multimedia) ortamlarıdır. Çoklu sunu ortamları metin, grafik, ses, hareketli ve hareketsiz resim, canlandırma ve video gibi bilgileri aynı anda kullanıcıya sunabilmektedir. Çoklu sunu ortamlarının en önemli sorunu erişimdir. Bu soruna çözüm olarak hipermetin (hypertext) ve hipermedya (hypermedia) geliştirilmiştir. Hipermetin aslında yeni bir kavram değildir. 1945 yılında Vannevar Bush sürekli artan bilgi miktarı ile ortaya çıkan sorunları görerek bu bilgilere daha kolay ve hızlı erişim sağlamak amacıyla kavramsal olarak 'memex' adını verdiği bir aygıt tasarlamıştır. Bush'un insan beyninin birleştirme, benzetme ve ilişkilendirme ile çalıştığı fikrinden yola çıkarak ansal süreci mekanize etmek için ortaya attığı bu sistem, Conklin'in (1987: 20) makalesinde şöyle tanımlanmaktadır:

Memex kişinin kitap, kayıt, ve iletişim verilerini depoladığı bir aygıttır. Ancak bu aygıt öyle mekanize edilmiştir ki hızlı ve esnek bir biçimde aranan bilgiye erişilebilir. Sistem kişinin belleğinin bir uzantısı gibidir.

Bu kavram teknolojinin gelişmesine paralel olarak ilgi kazanmaya başlamıştır. Theodor Nelson 1963 yılında bu kavramla ilgili olarak ilk kez 'hypertext' (hipermetin) terimini kullanmıştır ve hipermetin'i sıralı olmayan metin üzerinde etkileşimli olarak bir konudan ilgili bir diğer konuya geçmek olarak tanımlamıştır (McKnight ve diğerleri, 1989). Aynı yıllarda Douglas Engelbart da kavram gösterimi olarak kullanılan sembollerin depolanması, taşınması ve erişimi (retrieval) gibi işlemlerin otomatikleştirilmesi ile ilgili bir teori üzerine çalışmaktaydı. 1968 yılında Engelbart'ın

bu teorisi üzerine bilgisayarda geliştirilen NLS sistemi diğer hipermetin sistemleri için temel olarak alınmıştır.

Hipermetin, kullanıcının bilgiyi kolay ve hızlı bir şekilde bulmasını destekleyen bir ortamdır. Bu ortamda bilgi sıradüzenli ya da sıradüzensiz olarak gösterilebilir. Metinler, birden çok amaç doğrultusunda birleştirilebilir ve aynı içerik isteğe göre değişik biçimlerde yapılandırılabilir. Bilgi belirli özelliklere göre düğüm (node) adı verilen parçalara ayrılmıştır. Bu bilgi parçaları bağlar (link) kullanılarak birbirleri ile ilişkilendirilir. Kullanıcı bağlar üzerinde ilerleyerek ya da çeşitli gösterimlerden yararlanarak istediği bilgiye kolaylıkla erişir.

Yalnızca metin bilgisi içeren hipermetin sistemleri düğümlere grafik, ses, video, animasyon gibi multimedya bilgilerinin eklenmesi ile hipermedya adını almışlardır. Hipermedya sistemlerinde bağlar metin üzerinden olabileceği gibi diğer bilgiler üzerinden de olabilir. Hipermedya sistemlerine ilginin artması, iş istasyonlarının ortaya çıkması, yüksek netlikte grafiklerin kullanılmaya başlaması, ağ iletişiminin artması ve çevrimiçi depolama maliyetlerinin azalması ile doğru orantılıdır.

Fiber Optik

Günümüzün çok kullanılan iletişim sistemleri genellikle metin bilgisi üzerinde çalışmakta ve bilgi iletişimi de bu düzeyde olmaktadır. Tüm metnin ve diğer bilgi türlerinin söz konusu olduğu işlemlerde transfer çok yüklü olacağı için iletişimde sorunlar yaşanacaktır. Bu sorunların çözümüne yardımcı olacak teknoloji fiber optik teknolojisidir. Bu teknoloji veri sinyallerinin cam elyaf kullanılarak iletilmesidir. Cam elyaf teknolojisinin başlangıcı 17. yüzyıla kadar gider, ancak iletişim ortamı olarak kullanılması yenidir. Bu ortamda bilgi hızlı ve doğru olarak iletilir.

Fiber optik teknolojisinin avantajları şunlardır (Kibirige, 1989):

1) Cam elyafın hammaddesi kum olduğu için bakıra göre maliyeti ucuzdur. Bunun dışında daha hafif olduğu ve daha az yer kapladığı için iletişim hatlarına yerleştirilmesi diğer maddelere oranla daha kolaydır,

2) Cam elyaf diğer ortamlardan daha çok bilgi taşıma kapasitesine sahiptir. Standart bir telefon kablosu 21,600 telefon konuşması taşıyabilirken cam elyaf 96,767 konuşma taşıyabilir,

3) Cam elyaf hem analog hem de dijital veriyi iletebilir,

4) Özellikle fazla nemli ortamlarda cam elyafın yenilenme zamanı uzundur. İyice korunmayan bakır paslanır ve her iki ya da üç yılda bir değiştirilmesi gerekir. Buna karşın cam elyaf için bu süre 25-30 yıldır,

5) Cam elyaf yalıtkan olduğu için elektrik akımı geçirmez, bu nedenle radyo frekanslarına ve elektromanyetik karışıma çok dirençlidir. Yanyana duran iki hat bilgisi birbirine karışmadığı için tek gövde içine birden çok kanal taşıyan cam elyaf kullanılabilir,

6) Cam elyaf enerji yaymadığı için dışarıdan iletim sinyalini sezinlemek olası değildir. Sinyali elde etmek için kablo kesilmelidir, ki bu da gücü azaltacağı için sistem uyarı verecektir.

Bilgisayar ve Bilgi Ağları

Bilgisayar ağlarının amacı belirli bir ya da birden çok servisi veren ana bilgisayara terminalleri (diğer bilgisayarlar) bağlamaktır. Mikrobilgisayarlar, yalnızca iletişim kurmak (ana bilgisayar ile terminal arası ya da terminaller arası) değil, verinin bir bilgisayardan diğerine transfer edilmesi ve bu bilgisayarlarda işlenmesi işlevini de gerçekleştirir. Bilginin aktarıldığı bilgisayar ağlarına Bilgi Ağları denir. Günümüzde kişileri evlerinden bilgi sağlayıcılarına bağlayan bilgi ağlarına Bilgi Otobanları denmektedir.

Bilgi ağlarının yararları şöyle verilebilir (Akıncıoğlu, 1991):

- 1) Uluslararası bilgi kaynaklarına erişim,
- 2) Önemli ekonomik verilere kolay ve hızlı erişim,
- 3) Ulusal ve uluslararası veri tabanlarına erişim,
- 4) Ulusal ve uluslararası düzeyde bibliyografik denetimin sağlanması,
- 5) Belge/bilgi merkezleri arasında işbirliği,
- 6) Sağlama, kataloglama gibi teknik hizmetlerde kaynak paylaşımı,
- 7) Kütüphanelerarası ödünç verme, kayıtların tutulması ve dizinlerin denetimi.

Bilgi ağları kullanıcının istediği yerden gereksinim duyduğu bilgiye hızlı bir şekilde erişimini sağlar ve kaynak paylaşımını destekler. Günümüzde en yaygın olarak kullanılan bilgi ağlarından biri İnternet'tir. İnternet ile uluslararası elektronik posta işlemleri gerçekleştirilebilir, haberleşme grupları ile seçilen konularda karşılıklı yazışma yapılabilir, ve bilgi kaynaklarına erişilebilir. İnternet bilgi kaynakları içinde bulunan World Wide Web (WWW) bilgi sunucusu ile bilgiler hipermedya olarak görüntülenmekte ve metin üzerinden ilgili konulara geçiş sağlanmaktadır. WWW bilgi sunucusu Forms adlı program aracılığı ile bilgileri etkileşimli olarak da sunmaktadır.

Akıllı Ajanlar

Gün geçtikçe bilgisayarlar günlük yaşantımızda daha çok yer almakta ve bilgisayarı sık sık kullanmayan kişiler de bu konuya eğilmektedirler. Var olan sistemlerin kullanıcının yönlendirmesi ile çalışması yeni kullanıcılar açısından sorun olmaktadır. Bu sorunu gidermek amacı ile hazırlanan yeni sistemlerde kullanıcı ile bilgisayar ortaklaşa bir çalışma ortamı içinde bulunmakta, olayları gözlemekte ve görevleri birlikte yerine getirmektedirler. Bilgisayar ajanı, kullanıcının isteklerini ve alışkanlıklarını öğrendikçe daha etkin duruma geçmektedir. Akıllı ajanlar (intelligent agents) da denilen bu sistemler kullanıcı için karmaşık gelebilecek olayları saklayarak (fazla kullanılmayan mönüleri kapatma gibi), bazı işlemleri kendi yaparak, ve eğitime yolu ile kullanıcıya yardımcı olurlar (Maes, 1994).

Sanal Gerçeklik (Vitual Reality)

Sanal çevreler yıllardır uçuş benzetim (simulation) programları ve askeri görüntü elde etmek gibi uygulamalarda kullanılmaktadır. Bilgisayarların bilgi işleme, depolama

kapasitelerinin artması ve maliyetlerinin düşmesi sanal uygulamaların kişisel bilgisayarlara uyarlanabilmesini sağlamıştır. Bilgisayar-insan etkileşimi, bilgi imgelemesi, duyum teknolojisi ve iş istasyonları temeline dayanan benzetim platformları alanlarındaki gelişmeler var olan bilgisayar grafiği ve multimedya teknolojilerini Sanal Gerçeklik adı verilen yeni bir insan-makina arayüzü kavramına yönlendirmiştir (Szabo ve diğerleri, 1995). Sanal Gerçeklik geleneksel 2.5D kullanıcı arayüzü metaforları yerine 3D metaforlarını kullanmaktadır. Böylece Sanal Gerçeklik günümüz bilgi sistemlerinin kısıtlı uzayda bilgi sunumu gibi sorunlarını çözebilecektir. Bu sistem kişisel bilgisayar (monitör, görüntü yaratıcı), etkileşimi sağlayan hareket izleyici, üç boyutlu veri tabanı ile uygulama yazılımından oluşur (Adam, 1993). Hareket izleyicileri ile kullanıcının hareketleri izlenmekte ve görüntü perspektifi buna göre belirlenmektedir. Kullanıcı özel gözlükler ile üç boyutlu görüntüleri izleyebilir. Gözlük yerine maliyeti daha fazla olan kask kullananlar ise kendilerini projeksiyon ekranları ile çevrili ve bunların içinde gibi hissedeceklerdir.

Elektronik Bilgi Sistemlerinin Sorunları

Elektronik bilgi sistemlerinin getirdiği bazı sorunlar ve bu sorunlar ile ilgili olarak çözüm bekleyen konular şunlardır:

CD-ROM'larda Birden Fazla Disk Kullanımı

Birden fazla disk içeren CD-ROM programları sürücülerin diskleri otomatik olarak değiştirememesi nedeni ile sorun olmaktadır. Bu nedenle teknolojik gelişmeler tamamlanuncaya kadar sistemin sürekli denetim altında tutulması gerekir. Bu arada tasarımcılar ve araştırmacılar da bu konu üzerinde yoğunlaşmalıdır.

CD-ROM ve Bilgi Kapasitesi

CD-ROM'lar gigabayt düzeyinde bilgi kapasitesine sahip olabilmekte ancak bu durumda bilgiyi klasik yöntemlerle arama ve bulma işlemi çok yavaş olmaktadır. CD-ROM ve diğer elektronik ortam verilerinin hızlı ve güvenilir şekilde iletilmesi için fiber optik teknolojisinin kullanılması yararlıdır. Ayrıca bu aşamada yeni arama stratejilerine de gereksinim vardır.

Maliyet - Ekonomi

Elektronik bilgi sistemleri geleneksel materyale göre daha pahalıdır. Örneğin, sanal gerçeklik alanında kullanılan sistemlerin maliyeti \$30.000 ve projektörlerin maliyeti \$60.000 civarındadır. İstenirse \$200.000 civarında maliyeti olan hızlı grafik iş istasyonları ile görüntü kalitesi artırılabilir. Bu tip sistemlerin kullanılması için sanal ortamların da oluşturulması gerekmektedir. Belirli bir alan için (örneğin bir benzin istasyonu) gerekli olan tam bir modellemenin maliyeti ise \$30.000 ile \$100.000 arasındadır (Bauer ve Jacobson, 1995). Ancak sistemin ve kullanılan aygıtların kapasitesi uzun vadede geçerli olacak olan bir çözümdür.

Standartlaşma

Bilgi yinelemesini önlemek ve bir sistemin diğer sistemlerle kullanımını sağlamak için sistemler arası donanımın ve özellikle de yazılımın standartlaşması gerekir.

Fiber optik teknolojisi kullanılırken kablo döşemesi çok zordur çünkü bağlantı kabloları çok iyi ayarlanarak ucuca getirilmelidir. Sistem tasarımcılarının işinin kolaylaştırılması için bu konuda da standartlaşmaya gidilmelidir.

Hipermedyanın akıllı erişim aracı olarak kullanılabilmesi için bağların kullanımı ve dizinler ile ilgili olarak da standartlar geliştirilmelidir. Bu görev de bilgi uzmanlarına düşmektedir.

Bilgi ağları yapı itibarı ile kopyalamaya olanak verebileceği için yaratıcı çalışma sahiplerinin haklarını zedeleyebilecek ve bu sistemlerin kullanımını kısıtlayabilecektir. Bu konuda da belirli bir standart oluşturulması gerekmektedir.

Güvenlik

Verilerin çokluğu ve herkes tarafından erişilebilir olması o verilerin güvenliği açısından sorun olacaktır. Fiber optik bu konuda iletişim sırasındaki güvenliği sağlayabilir, ancak sisteme girildikten sonra ortaya çıkacak güvenlik sorunları için de çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmaların başında dijital imza gelmektedir. Dijital imza ile kullanıcının kimliği belirlenir ve doğruluğu ispatlanır, mesaj içeriği ve sırasının doğruluğu belirlenir, kaynağın ve alıcının tanınması gerçekleştirilir (Wildhaber, 1995). Ancak elektronik imzaların hukuksal olarak geçerli olabilmesi için ne gibi özellikleri taşıması gerektiği belirlenmelidir.

Sonuç

Elektronik bilgi sistemleri kütüphanelerin evrimi içinde gelecek adımı göstermektedir. Bu sistemler de yazılı ve bilgisayara dayalı bilgi kaynakları yeni ve etkili kütüphane hizmetleri için kullanılır. Yakın gelecekte yazılı kaynakların ortadan kalkması olası değildir. Ancak bu sistemler kütüphane açısından önemli bir rol oynayacak ve kütüphanelerin yapısını değiştirecektir. Bu yapı değişikliği içinde kütüphanecilere ve sistem tasarımcılarına önemli görevler düşmektedir. Kütüphaneciler geleneksel görev anlayışlarının dışına çıkmak ve yeni sistemlere uyum sağlamak zorunda kalacaklardır. Sistem tasarımcıları ise bu sistemlerin etkin kullanımını için gerekli araştırmaları hipermedya, CD-ROM, fiber optik gibi teknolojilerin etkin kullanımı, standartlaşma, sistem ve kullanıcı güvenliği, akıllı ajanlar, sanal gerçeklik gibi konularda sürdürmelidirler.

Kaynakça

- Adam, J.A. (1993). "Virtual reality is real", *IEEE Spectrum* 30 (10): 22-29.
 Aknoğlu, H.F. (1991). "Bilgi ağları", *Türk Kütüphaneciliği* 5 (3): 100-115.
 Athey, T.H. ve Robert W. Zmud. (1988). *Introduction to computers and information systems*.
 Boston, M.A.: Scott, Foresman and Co.

- Bailey, Charles W. Jr. (1989). "Public-access computer systems: the next generation of library automation systems", *Information Technology and Libraries* 8 (2): 178-185.
- Bauer, C. ve R. Jacobson. (1995). "Virtual travel: promoting tourism to unfamiliar sites through experience", Schertler ve diğerleri (1995) içinde, s. 16-21.
- Conklin, J. (1987). "Hypertext: an introduction and survey", *IEEE Computer* 20 (9): 17-41.
- Kibirige, Harry M. (1989). "Information communication highways in the 1990s: an analysis of their potential impact on library automation", *Information Technology and Libraries* 8 (3): 172-184.
- Kranch, Douglas A. (1989). "The development and impact of a global information system", *Information Technology and Libraries* 8 (4): 384-389.
- Maes, P. (1994). "Agents that reduce work and information overload", *Communications of the ACM* 37 (7): 31-40.
- McKnight, C. ve diğerleri. (1989). "Journal articles as learning resource: what can hypertext offer?", paper presented at *NATO Advanced Research Workshop Designing Hypertext / Hypermedia for Learning, 3-7 July 1989, Tübingen, Germany*.
- Schertler, W. ve diğerleri (ed.). (1995). *Information and communication technologies in tourism*. Wien: Springer-Verlag.
- Szabo, K. ve diğerleri. (1995). "A virtual reality based system environment for intuitive walk-throughs and exploration of large scale tourist information", Schertler ve diğerleri (1995) içinde, s. 10-15.
- Wildhaber, B. (1995). "Legal aspects and security in electronic markets for tourism", Schertler ve diğerleri (1995) içinde, s. 171-179.
- Yılmaz, Tuncer. (1990). "Uluslararası enformasyon sistemleri", *Türk Kütüphaneciliği* 4 (2): 70-72.